

10/018305

17/PRTS

JP05P 1 PCT/PCTO 12 DEC 2001

F. 728

- 1 -

Erntegerät für stengelartiges Erntegut

Die Erfindung bezieht sich auf ein Erntegerät zum Ernten von Mais oder dergl. stengelartigem Erntegut nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1. Ein derartiges, insbesondere als Vorsatzgerät für eine mobile Verarbeitungseinrichtung, wie etwa für einen Häcksler, vorgesehenes Erntegerät dient dem Aufnehmen, Abschneiden und dem Überführen von beispielsweise Maispflanzen an die Weiterverarbeitungseinrichtung.

Aus der eigenen älteren DE 33 24 899 C2 ist eine Maschine zum Ernten von stengelartigem Erntegut bekannt, bei der das Erntegut von einer Förder- und Schneideeinrichtung aufgenommen, abgeschnitten und einer Häckseleinrichtung zugeführt wird. Die Förder- und Schneideeinrichtung weist ein quer zur Fahrtrichtung umlaufendes Kettensystem auf. Das Kettensystem besteht dabei aus zwei üblichen, übereinanderliegenden, endlosen und durch Umlenkräder geführten Langglieder-Rollenketten, denen Haltefinger mit Gegenhaltern und mit einem feststehenden Schneidmesser zusammenwirkende Gegenschneiden zum Abschneiden und Führen stengelartigen Maispflanzen zugeordnet sind. Die Ketten weisen ober- und unterseitig jeweils Laschen auf, zwischen denen sich offene, durch Vertikalbolzen begrenzte Räume befinden. Das unterhalb des Kettensystems angebrachte, feststehende Schneidmesser und die dazugehörige Messerhalterung bilden eine ebene Gleitfläche zur Führung des Kettensystems. Um eine zuverlässige Führung der stengelartigen Maispflanze nach dem Abschneiden zu erreichen, ist hierbei eine derartige Anbringung von Haltefinger und Gegenhalter vorgesehen, daß die Maispflanze durch die gleichzeitige Anlage an dem Haltefinger und an dem Gegenhalter in einer gegenüber der Senkrechten leicht geneigten Stellung der Häckseleinrichtung zugeführt werden kann. Erst im nahe der Häckseleinrichtung gelegenen Umlenkbereich des Kettensystems erfolgt eine Freigabe der stengelartigen Maispflanze dadurch, daß durch die Umlenkung der oberen und der unteren Langglieder-

Rollenkette um auf verschiedenen Achsen positionierten Umlenkrädem eine Aufhebung der durch Haltefinger und Gegenhalter erzeugten Haltewirkung eintritt. Ein hauptsächlicher Mangel der vorstehend beschriebenen Förder- und Schneideinrichtung ist darin zu sehen, daß unter den beim Einsatz vorherrschenden Betriebsbedingungen (Berührung mit Erde, Wasser und Erntegutresten) keine ausreichende Beständigkeit, insbesondere der Langglieder-Rollenketten, gegen Verschleiß erreichbar ist. Die Ketten setzen sich zu und verlieren ihre Förderfähigkeit. Ein Austausch einzelner Kettenglieder ist durch den vielteiligen Aufbau zudem recht aufwendig.

Der Erfindung liegt das Problem zugrunde, ein Erntegerät zum Ernten von Mais oder dergleichen stengelartigem Erntegut zu schaffen, mit dem das Erntegut in großen Arbeitsbreiten in einer störungsfreien Art und Weise abgeschnitten und einer sich daran anschließenden Verarbeitungseinrichtung zugeführt werden kann. Das Erntegerät soll dabei selbst unter den rauen Betriebsbedingungen in der Landwirtschaft eine zufriedenstellende Lebensdauer erreichen.

Die Erfindung löst das Problem durch ein Erntegerät mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Hinsichtlich der weiteren Ausgestaltung der Erfindung wird auf die Ansprüche 2 bis 63 verwiesen.

Bei dem erfindungsgemäßen Erntegerät ist ein Eindringen von Pflanzen- oder Bodenteilen in die Glieder des Endlosförderers nahezu vollständig verhindert. Durch die geschlossenen Vorderflächen ist der Endlosförderer wie eine gekapselte Einheit ausgebildet, bei der ein innenliegender Antrieb für den oder die Endlosförderer ohne negative Beeinflussung durch Pflanzen- oder Bodenreste wirken kann.

Besonders vorteilhaft können, wenn zwei Halteebenen übereinander vorgesehen sind, die abgetrennten Halme in einer nahezu senkrechten Stellung quer zu ihrer Erstreckung transportiert werden, wobei auch der Raum zwischen den Halteebenen geschlossen ist, so daß auch keine Blätter, die etwa im unteren Bereich sich von den Halmen auswärts erstrecken, in die Kette eindringen können. Wenn eine in Betriebsstellung obere Halteebene gegenüber der unteren entgegen der Fahrtrichtung versetzt ist, ist verhindert, daß die abgemähten Stengel nach vorne vor das Arbeitstrum des Endlosförderers kippen und den Erntablauf stören würden. Vielmehr werden die Halme auf diese Weise in einer leicht nach hinten geneigten Schrägstellung transportiert.

Wenn der Endlosförderer als einheitliches Funktionsglied, das insgesamt einstückig ist oder fest miteinander verbundene Teile aufweist, ausgebildet ist, ergibt sich eine einfache bauliche Form der jeweiligen Förderglieder. Diese können unproblematisch ausgetauscht werden. Bei mehreren zusammengesetzten Teilen zur Ausbildung eines Förderglieds können diese beispielsweise über formschlüssige Sicherungen aneinander drehgesichert sein und mit nur einer Zentralschraube aneinander festgelegt sein, was die Montage im Fertigungsprozeß, die Wartung und den Austausch erleichtert. Eine Vielteiligkeit, wie sie bei offenen Laschenketten gegeben war, ist dadurch vermieden.

Auch die Abweiseschilde zur Bildung der geschlossenen Vorderfläche sind in die Förderglieder vorteilhaft integriert und bilden einen festen Bestandteil eines jeweiligen Förderglieds aus.

Besonders vorteilhaft sind die Abweiseschilde derart ausgebildet, daß sie im Zuführungsbereich zu einem Häcksler oder dergleichen in Draufsicht eine knickfreie, geschlossene Bahnkurve bilden. Wenn der Zuführungsbereich etwa durch ein großes,

rückseitig des Endlosförderers angebrachtes Umlenkrad gebildet ist, kann die Bahnkurve insgesamt dem Radius dieses Rades folgend gekrümmmt sein. Hierfür haben dann die einzelnen Abweiseschilde jeweils eine bombierte, nach vorne ausgewölbte Form, so daß sie im Zuführungsbereich insgesamt eine Kreislinie bilden. Sofern im Zuführungsbereich, etwa über zwei Umlenkräder, eine zwischen diesen bewirkte Parallelstellung der Förderglieder bewirkt ist, kann alternativ auch eine planebene Form der Abweiseschilde verwirklicht sein.

Durch die geschlossene, knickfreie Bahnkurve ist es möglich, im Zuführungsbereich für die Endlosförderer Abstreifer vorzusehen, die dann unbeweglich sein können und jeweils einen konstanten Abstand zu den Abweiseschilden der Förderglieder aufweisen.

Besonders vorteilhaft sind diese Abstreifer beidseits einer Eintrittsöffnung des Weitverarbeitungsgeräts angeordnet und bilden seitliche Führungsflächen für das Erntegut. Die Zuführung von Erntegut in den Häcksler erfolgt praktisch verlustfrei.

Wenn in den Halteebenen jeweils Plattenkörper ausgebildet sind, die in der Ebene des Plattenkörpers Vorsprünge als Mitnehmer aufweisen, können die Mitnehmer einstückig mit den Plattenköpern ausgebildet sein, was eine besonders hohe Stabilität mit sich bringt und baulich mit erheblich weniger Aufwand zu realisieren ist als etwa ein Anschweißen der Mitnehmer an Teilbereiche der Förderglieder.

Die Kettenglieder können insgesamt als einstückige Gußkörper ausgebildet sein.

Von besonderer Bedeutung für eine störungsfreie Aufnahme und Führung des stielgelartigen Erntegutes durch die Förder- und Führungselemente des Endlosförderers sind erfindungsgemäß die Form der zwischen den Vorsprüngen befindlichen

Abstände, die als Aufnahmeräume für die abgetrennten Halme dienen, sowie die räumliche Anordnung der Plattenkörper der mittleren und der oberen Förder- und Führungsebenen zueinander. In einer vorteilhaften Ausführungsform weisen die die Lücke begrenzenden Kanten eines in der mittleren Förder- und Führungsebene angebrachten und bezüglich der Umlaufrichtung des Endlosförderers vorlaufenden Vorsprunges und eines in der oberen Förder- und Führungsebene befindlichen und bezüglich der Umlaufrichtung des Endlosförderers nachlaufenden Vorsprunges eine parallele Anordnung zueinander auf. Ein beispielsweise an diesen Kanten anliegender Maisstengel nimmt dabei eine entgegen der Umlaufrichtung des Endlosförderers geneigte Stellung ein. Des weiteren ist vorgesehen, daß die die Lücke zur Aufnahme des stengelartigen Erntegutes begrenzenden Kanten unter einem spitzen Winkel zu einer durch die endseitigen Schwenkachsen eines jeden Förder- und Führungselementes führenden und damit parallel zur Umlaufrichtung des Endlosförderers ausgerichteten Ebene an dem jeweiligen Plattenkörper angeordnet sind. Dadurch wird eine Haltewirkung des stengelartigen Erntegutes in den jeweiligen zwischen den Vorsprüngen befindlichen Lücken erzeugt, durch die eine zuverlässige und damit störungsfreie Überführung des abgeschnittenen stengelartigen Ernteguts an eine nachfolgende Verarbeitungseinrichtung in der Art eines Häckselaggregates erreichbar ist. Eine vorteilhafte Bauform eines in der mittleren Förder- und Führungsebene befindlichen Vorsprunges ergibt sich dann, wenn dieser Vorsprung bei einer Be trachtung aus einer der Förder- und Führungsebenen die Form eines entgegen der Umlaufrichtung des Endlosförderers verschobenen Rechtecks (Parallelogramm), eventuell mit abgerundeten Eckbereichen, einnimmt, während in der oberen Förder- und Führungsebene ein Vorsprung mit einer dreiecksförmigen Gestalt bevorzugt wird.

Im Rahmen der Erfindung sind aber auch noch weitere Ausführungsformen der zwischen den Vorsprüngen der Plattenkörper in der mittleren und oberen Förder-

und Führungsebene zur Aufnahme des stielartigen Erntegutes dienenden Lücken und Führungsebene zur Aufnahme des stielartigen Erntegutes dienenden Lücken vorstellbar. So ist es beispielsweise möglich, die Plattenkörper mit jeweils zwei Vorsprüngen zu versehen, wobei die die Lücken begrenzenden Kanten entweder annähernd parallel zueinander ausgerichtet sind und/oder die Abstände zwischen den die Lücken begrenzenden Kanten in Fahrt- und Arbeitsrichtung gesehen größer werden.

Gemäß einem weiteren vorteilhaften Aspekt der Erfindung sind den Mitnehmern bzw. deren Haltekörpern in der unteren Förder- und Führungsebene und den Plattenkörpern der mittleren und oberen Förder- und Führungsebene an der in Bezug zur Umlaufrichtung des Endlosförderers vorlaufenden Seite kreisbogenförmige Segmente und an der nachlaufenden Seite kreisausschnittförmige Aussparungen zugeordnet, welche im aneinandergereihten Zustand der Förderglieder mit einem geringen Spiel ineinander greifen. Daraus ergeben sich zum einen einfache und wirkungsvolle Abdeckungen zum Schutz von Lagerelementen, die sich im Verbindungsbereich zweier Förderglieder befinden, und zum anderen wird durch diese Bauweise vermieden, daß an aneinandergereihten Förder- und Führungselementen vorstehende Kanten entstehen, die zu Störungen im Ablauf des Erntevorganges führen können.

Ein weiterer vorteilhafter Aspekt liegt in der Art der Verbindung zwischen den aneinandergereihten Förder- und Führungsgliedern eines Endlosförderers. Dabei ist vorgesehen, eine schwenkbewegliche Verbindung zwischen zwei benachbarten Förder- und Führungselementen zu schaffen, bei der an den Verbindungsstellen keine in Verbindung mit Schmutz zu großem Verschleiß neigende Gleitreibung auftritt. Um dies zu erreichen, weist das Förder- und Führungsglied an der in Bezug zur Umlaufrichtung des Endlosförderers nachlaufenden Seite ein Lagergehäuse auf, in dem als abgedichtete Wälzlager ausgebildete Lagerelemente untergebracht sind. Um den

Montageaufwand beim Zusammenbau eines so gestalteten Endlosförderers gering zu halten, ist weiterhin vorgesehen, die Förderglieder so auszubilden, daß diese aus einem unteren und einem oberen Abschnitt zusammensetbar und arretierbar sind. Dadurch wird es ermöglicht, daß beim Zusammenfügen der Abschnitte ein dem oberen Abschnitt zugeordneter Lagerbolzen eines Förderglieds in ein Lagerelemente enthaltendes Lagergehäuse des unteren Abschnittes eines in Bezug zur Umlaufrichtung des Endlosförderers vorlaufenden Förderglieds eingreift. Beide Abschnitte sind dann beispielsweise über eine Schraubverbindung miteinander verbindbar. Als Lagerelemente sind dabei abgedichtete Wälzläger verwendbar, wobei vorzugsweise abgedichtete Rillenkugellager eingesetzt werden. Die Lagergehäuse bilden gleichzeitig Ansätze für einen Antrieb mittels eines Antriebsrades, welches den Ansätzen entsprechende Ausnehmungen aufweist.

Wie aus den vorstehenden Ausführungen hervorgeht, umfaßt ein erfindungsgemäß gestalteter Endlosförderer ein aus einer Vielzahl von schwenkbeweglich aneinander gereihten Fördergliedern gebildetes Fördersystem, welches zumindest über ein Antriebsrad und ein Umlenkrad geführt und antreibbar ist. In einer Weiterbildung der Erfindung ist es auch denkbar, in den jeweiligen Umlenkbereichen des Endlosförderers und insbesondere im Abgabe- und Übergabebereich des Endlosförderers an eine Verarbeitungseinrichtung ein Antriebsrad und mehrere Umlenkräder einzusetzen. Weiterhin ist durchaus vorstellbar, dem Antriebsrad des Endlosförderers in einem Bereich nahe dem Übergabebereich des Endlosförderers Zusatzförderer oder auch feststehend ausgebildete Leitorgane zur Verbesserung der Zuführung des stengelartigen Erntegutes an die Verarbeitungseinrichtung zuzuordnen, die auch vom Antrieb des Antriebsrades mit Antriebsenergie versorgt werden können.

Besonders günstig sind unterhalb der Endlosförderer bewegliche Schneidmesser angeordnet, beispielsweise rotierende Schneidmesser, die entweder im freien Schnitt oder in Zusammenwirken mit den Mitnehmern der Schneidebene wirken.

Vorteilhaft ist weiterhin im Bereich der Zuführung eine Gegenschneide vorgesehen, die von den Mitnehmern der Schneidebene und weiteren, in dichtem Abstand darüberliegenden Mitnehmern unter- bzw. überlaufen wird, so daß an den Mitnehmern hängenbleibende Pflanzenreste, insbesondere Blattreste, von der feststehenden Gegenschneide zerteilt werden und sich nicht um die Mitnehmer wickeln können.

Weitere Vorteile und Einzelheiten ergeben sich aus nachfolgend beschriebenen und in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen des Gegenstandes der Erfindung. In der Zeichnung zeigt:

Fig. 1 eine perspektivische Darstellung eines erfindungsgemäßen Erntegerätes mit zwei Einzug- und Fördereinrichtungen, die spiegelbildlich zueinander ausgebildet sind,

Fig. 2 eine vergrößerte, teilweise abgebrochene Darstellung der Einzelheit X in Fig. 1,

Fig. 3 eine Darstellung ähnlich Fig. 2, jedoch ohne Blatt- und Pflanzenheber,

Fig. 4 eine abgebrochene perspektivische Darstellung eines erfindungsgemäßen Endlosförderers mit einem schematisch dargestellten Pflanzenstengel, entgegen der Fahrtrichtung gesehen,

Fig. 5

eine perspektivische Ansicht eines Förder- und Führungselementes in einer nach Abschnitten auseinander gezogenen Darstellung,

Fig. 6

eine Ansicht von oben auf das in Fig. 5 veranschaulichte Förder- und Führungselement während der Förderung eines Pflanzenstengels,

Fig. 7

eine abgebrochene perspektivische Darstellung des erfundungsgemäßen Erntegerätes aus einer Betrachtungsrichtung gemäß Pfeil B in Fig. 1,

Fig. 8

eine vergrößerte, teilweise abgebrochene perspektivische Darstellung des Antriebes eines Endlosförderers als Einzelheit Y aus Fig. 1,

Fig. 9

eine Einzelteildarstellung eines Pflanzenhebers mit daran federnd angeordnetem Führungsbügel,

Fig. 10

eine ähnliche Darstellung wie Fig. 1 mit einem Selbstfahrer als Träger des Erntegeräts und der Weiterverarbeitungseinrichtung,

Fig. 11

eine alternative Ausbildung eines Förderglieds mit einer Führungsanformung in der unteren Ebene,

Fig. 12 eine teilweise aufgebrochene Ansicht des alternativen Förderers mit Fördergliedern nach Fig. 11 von oben,

Fig. 13 einen perspektivisch dargestellten Teilbereich des Arbeitstrums des alternativen Förderers in abgebrochener Darstellung,

Fig. 14 den Umlenkbereich am Rand der Zuführung des alternativen Förderers,

Fig. 15 einen Schnitt entlang der Linie XV-XV in Fig. 12,

Fig. 16 eine ähnliche Darstellung wie Fig. 5 eines alternativen Förderglieds,

Fig. 17 eine Explosionsdarstellung des unteren Teils des Förderglieds nach Fig. 16, etwa entsprechend einem Schnitt XVII-XVII in Fig. 16,

Fig. 18 eine ähnliche Ansicht wie Fig. 7 einer alternativen Ausführungsform einer festen Gegenschneide im Übergabebereich.

Das Erntegerät 1 kann insbesondere als Vorsatzgerät 2 für eine mobile Verarbeitungseinrichtung S in der Art eines Häckslers zum reihenabhängigen oder reihenunabhängigen Ernten von stengelartigem Erntegut 3 wie Mais oder dergleichen eingesetzt werden. In der Regel werden Maisfelder in Reihen angebaut und auch geerntet, was die Vorteile mit sich bringt, daß Lenkautomaten für die Erntegeräte 1 eingesetzt werden können und zudem eine gleichmäßige Fahrt erreicht wird, als

wenn quer zu den Anhäufungen, die sich im Bereich der Pflanzstengel bilden, durch die zwischen den Pflanzreihen befindlichen Vertiefungen gefahren wird. Bei einer reihenunabhängigen Erntung kommt es vor, daß das Vorsatzgerät teilweise in den Boden eindringt oder zu hoch herausragt, so daß eine gleichmäßige Schnitthöhe nicht immer gewährleistet ist. Gleichwohl ist das erfindungsgemäße Erntegerät 1 auch zur reihenunabhängigen Ernte sehr gut zu verwenden.

Das Erntegerät 1 gemäß Fig. 1 besteht aus zumindest einer und vorzugsweise, wie hier dargestellt, aus zwei in der längsten Ausrichtung quer zur Fahrt- und Arbeitsrichtung F ausgerichteten, zueinander spiegelbildlich ausgeführten Einzugs- und Fördereinrichtungen 4,5, die so nebeneinander angeordnet sind, daß ein durchgehender Erntegutstreifen mit großer Arbeitsbreite abgeertzt werden kann. Zwischen den Einzugs- und Fördereinrichtungen 4,5 befindet sich eine mittlere Teilespitze 6 zur Aufteilung des zu bearbeitenden Erntegutstreifens auf die Einzugs- und Fördereinrichtungen 4,5. Zur Aufhängung des Erntegerätes 1 an einer Verarbeitungseinrichtung S ist ein Tragrahmen 7 vorgesehen, der in etwa um die Fahrt- und Arbeitsrichtung F schwenkbar angelenkte Tragarme 8,9 umfaßt. Mit Hilfe dieser Tragarme 8,9 können die Einzugs- und Fördereinrichtungen 4,5 aus der in Fig. 1 dargestellten Arbeits- und Betriebsstellung in eine Transportstellung überführt werden, in der sie eine in etwa vertikal ausgerichtete (hochgeklappte) Stellung mit einer geringen Transportbreite einnehmen und bei einer Verwendung als Vorsatzgerät 2 für eine selbstfahrende Arbeitsmaschine (Fig. 10) für den Fahrer eine möglich geringe Sichtbehinderung nach vorn darstellen. Dazu ist die Ausrichtung der Schwenkachsen der Tragarme 8,9 am Tragrahmen 7 so gewählt, daß die Schwenkachsen, in Fahrt- und Arbeitsrichtung F gesehen, leicht auseinanderlaufen und/oder eine nach unten geneigte Ausrichtung aufweisen, so daß der Fahrer in Transportstellung auf die Rückseiten, an denen das Leertrum verläuft, der Fördereinrichtungen 4,5 schaut und ansonsten ein freies Sichtfeld hat. Gemäß der Erfindung besteht jede Einzugs-

und Fördereinrichtung 4,5 aus einem umlaufenden Endlosförderer 10,11, welcher von drehbar gelagerten Antriebsrädern 12,13 mit Drehachsen 12.1, 13.1 nahe einem Abgabe- und Übergabebereich 14 des Endlosförderers 10,11 an die Verarbeitungseinrichtung, etwa einen Häcksler, sowie von nicht dargestellten Umlenkrädern, die eine ähnliche Form wie die Antriebsräder 12,13 haben, in einem äußeren Umlenkbereich führ- und antreibbar ist. Die Umlaufrichtung der Endlosförderer 10,11 ist mit U1 und U2 bezeichnet, verläuft in etwa quer zur Fahrtrichtung F und ist zur Mitte des Erntegerätes 1 hin gerichtet. Weitere denkbare Ausführungen eines Erntegerätes können aber auch so gestaltet sein, daß die Umlaufrichtungen U1,U2 der Endlosförderer 10,11 entgegen der Fahrt- und Arbeitsrichtung F schräg nach hinten und zur Mitte des Erntegerätes verlaufen.

Wie weiterhin aus der Fig. 1 zu entnehmen ist, weist jede Einzugs- und Fördereinrichtung 4,5 zum einen zur Erleichterung der Ernte von liegendem oder teilweise liegendem stengelartigem Erntegut und zum anderen als Unterstützung des Endlosförderers 10,11 bei der Zuführung des stengelartigen Erntegutes an die Verarbeitungseinrichtung Blatt- und Pflanzenheber 15 auf, welche im wesentlichen aus einer pyramidenförmigen Teilerspitze 16 und einem Führungsbügel 17 bestehen. Dabei sind die Führungsbügel 17 so geformt, daß diese zunächst in etwa parallel zu einem Arbeitstrum 18 des Endlosförderers 10,11 verlaufen und bis auf einen zum Passieren des stengelartigen Erntegutes 3 erforderlichen Abstand an den in Umlaufrichtung U1,U2 nächsten Blatt- und Pflanzenheber 15 heranreichen. Der Führungsbügel 17 ist dabei federnd gelagert, wobei er durch die Kraft einer Druckfeder 200 in Richtung des Pfeils 201 vorgespannt ist. Diese Vorspannung wirkt im wesentlichen entgegen der Fahrtrichtung F und ist gegen das Arbeitstrum 18 des Endlosförderers 10 oder 11 gerichtet. Dadurch ist ein Förderkanal 202 zwischen dem Führungsbügel 17 und dem Arbeitstrum 18 für das abgetrennte Erntegut 3 gebildet, das Erntegut 3 ist in diesem Kanal 202 sicher gehalten. Der Förderkanal erstreckt sich in der Aus-

bildung nach Fig. 1 quer zur Fahrtrichtung F. Dadurch, daß die Führungsbügel 17 entgegen der Federkraft verlagerbar sind, können auch dickere Hälme 3 oder Ansammlungen von diesen gleichzeitig durch den Förderkanal 202 (Fig. 8) in Umlaufrichtung U1 bzw. U2 gefördert werden. Die Druckfeder 200 ist hinsichtlich ihrer Härte verstellbar.

Des weiteren ist jeder Einzugs- und Fördereinrichtung 4,5 zumindest ein Halm- und Pflanzenteiler 19,20 als Trennelement zwischen dem zu bearbeitenden und stehenden Erntegut zugeordnet, wobei das Trennen des stielartigen Erntegutes durch beispielsweise antreibbare, den Halm- und Pflanzenteilern 19,20 zugeordnete und mit einem Schneckengang 21,22 bestückte Walzeelemente 23,24 unterstützt werden kann.

In den Figuren 2 und 3 sind Teilabschnitte der erfindungsgemäßen Einzugs- und Fördereinrichtung 4,5 in einer vergrößerten perspektivischen Ansicht dargestellt, wobei in Fig. 3 keine Blatt- und Pflanzenheber 15 vorgesehen sind. Wie insbesondere aus diesen Figuren hervorgeht, besteht ein erfindungsgemäßer Endlosförderer 10,11 aus einer Vielzahl von aneinander gereihten Fördergliedern 25,26 und stellt somit ein flexibles Förder system 27 dar, welches entlang unterschiedlicher Bewegungsbahnen geführt sein kann. Im dargestellten Ausführungsbeispiel werden die Förder- und Führungsglieder 25,26 des flexiblen Fördersystems 27 im Arbeitstrum 18 entlang einer geradlinig ausgebildeten und durch eine Führungsleiste 28 vorgegebenen Bewegungsbahn geführt, wobei eine Haltekante 29 eines jeden Förder- und Führungselementes 25,26 in einen Schlitz 30 der Führungsleiste 28 eingreift. Wie in Fig. 16 und 17 dargestellt ist, kann an Stelle der Haltekante 29 auch ein Gleit- oder Wälzlager auf einem Zapfen 129 vorgesehen sein, das in einem Führungskanal 130 der Führungsleiste 128 führbar ist. In diesem Fall ist die Reibung der Führung durch die Lagerung vermindert. Beispielsweise ist dann statt der Gleitreibung eine

Rollreibung der Förderglieder 25,26 zu ihrer rückseitigen Halterung und Führung im Umlaufsinn U1 oder U2 ermöglicht, was den Reibungswiderstand verringert.

Weiter ist in Fig. 17 sichtbar, daß das Schneidmittel 31, das aus Verschleißgründen leicht auswechselbar sein sollte, nur mit einer einzigen Zentralschraube 134 gehalten ist, eine darüberhinausgehende Lagesicherung findet durch eine ausgebogene Lasche 135 statt, die in einer Ausnehmung 136 des das Schneidmittel 31 haltenden Plattenkörpers 44 eingreift.

An das geradlinige Arbeitstrum 18 schließt sich eine kreisbogenförmige Umlenkung (Fig. 1) nahe dem Abgabe- und Übergabebereich 14 des Endlosförderers 10,11 sowie ein ebenfalls geradlinig geführtes Leertrum 18.1 und eine weitere kreisbogenförmige Umlenkung im äußeren Umlenkbereich an. In einer alternativen Ausbildung der Erfindung kann aber auch entweder das Arbeitstrum 18 eine in oder entgegen der Fahrt- und Arbeitsrichtung F gewölbt geformte Bewegungsbahn aufweisen oder in den Umlenkbereichen des Endlosförderers 10,11, insbesondere in dem nahe dem Abgabe- und Übergabebereich 14 gelegenen inneren Umlenkbereich, eine Umlenkung des Endlosförderers 10,11 um mehrere Antriebs- und/oder Umlenkräder erfolgen. Dann läuft der Endlosförderer 10,11 im Umlenkbereich zumindest über ein Teilstück geradlinig entgegen der Fahrtrichtung.

Der grundsätzliche Aufbau einer ersten Version eines Förder- und Führungselementes 25,26 sowie ein daraus zusammengesetzter Endlosförderer 10,11 nach der Erfindung geht aus Fig. 4 bis 6 hervor. Wie insbesondere aus Fig. 4 zu ersehen ist, sind die Förder- und Führungselemente 25,26 der Endlosförderer 10,11 in drei, in einem Abstand übereinanderliegende Förder- und Führungsebene A,B,C aufgeteilt. In diesen Förder- und Führungsebenen sind Mitnehmer 31 angebracht, welche entweder die Funktion einer Gegenschneide 32,33 übernehmen und dadurch in Zu-

sammenwirkung mit einem unterhalb der Förder- und Führungselemente 25,26 befindlichen und feststehenden Schneidmessers 34 eine Mäh- und Schneideeinrichtung 35 bilden oder in der Funktion eines Halters 36 zur Führung des stengelartigen Erntegutes 3 bei der Überführung an eine Verarbeitungseinrichtung in der Art eines Häckselaggregates eines Häckslers vorgesehen ist. In der Förder- und Führungs-ebene A sind dabei die als Gegenschneiden 32,33 ausgebildeten Mitnehmer 31 angeordnet, während in den Förder- und Führungsebenen B,C die als Halter 36 vorgesehenen Mitnehmer 31 angebracht sind. Im Rahmen der Erfindung ist aber auch eine Unterteilung der Förder- und Führungselemente 25,26 in zwei oder in mehr als drei Förder- und Führungsebenen vorstellbar.

In Fig. 5 ist eine vorteilhafte Ausführungsform eines Förder- und Führungselementes 25,26 wiedergegeben. Dabei ist es aus Gründen einer einfachen Montage beim Zusammenbau eines Endlosförderers 10,11 vorgesehen, die Förder- und Führungselemente 25,26 in einen unteren Abschnitt 37 und einen oberen Abschnitt 38 zu unterteilen. Die Abschnitte 37,38 des Förder- und Führungselementes 25,26 sind voneinander so gestaltet, daß die Trennstelle, an der die Abschnitte 37,38 miteinander verbunden werden können, in der Förder- und Führungsebene B liegt. Daraus ergibt sich, daß der untere Abschnitt 37 im wesentlichen aus einem Haltekörper 39 zur Aufnahme des als Gegenschneide 32,33 ausgebildeten Mitnehmers 31, einer oberen Verbindungsplatte 40 und einem zwischen dem Haltekörper 39 und der oberen Verbindungsplatte 40 ähnlich einem Verbindungssteg fest verschweißt angebrachten Führungskörper 41 für einen Abstreifer 42 (Fig. 7) besteht. An der in Bezug zur Umlaufrichtung U1,U2 des Endlosförderers 10,11 nachlaufende Seite des Förder- und Führungselementes 25,26 ist ein Lagergehäuse 43 vorgesehen, welches ebenfalls durch eine Schweißverbindung mit den übrigen Teilen des unteren Abschnittes 37 verbunden ist. Das Lagergehäuse 43 bildet gleichzeitig einen Ansatz für den Antrieb des Endlosförderers 10,11 über ein Antriebsrad 12,13. Das Antriebsrad

12,13 (Fig. 8) hat wiederum den Ansätzen bzw. den Lagergehäusen 43 entsprechende Ausnehmungen 13.2. Der Endlosförderer 10,11 bildet so insgesamt eine kompakte geschlossene Einheit. Zur Befestigung des als Gegenschneide 32,33 ausgeführten Mitnehmers 31 sind an der Unterseite des Haltekörpers 39 beispielsweise Paßstifte (nicht dargestellt) vorgesehen, die in ein Lochbild in einem plattenförmigen Teil 44 der Gegenschneiden 32,33 eingreifen, so daß die Gegenschneiden 32,33 dann durch das Einschrauben von als Senkschrauben ausgebildeten Befestigungsschrauben von der Unterseite der Gegenschneiden 32,33 aus arretierbar sind. Die Gegenschneiden 32,33 selbst sind hakenförmig ausgebildet, wobei an dem gegenüber dem unteren Abschnitt 37 der Förder- und Führungselemente 25,26 vorstehenden Teil eine keilförmig angeschrägte Schneidkante angebracht ist. Der obere Abschnitt 38 besteht im wesentlichen aus einem in der das Halmgut haltenden Förder- und Führungsebene B liegenden Plattenkörper 45 und einem in der Halteebene C befindlichen Plattenkörper 46, wobei zwischen den beiden Plattenköpfen 45,46 ähnlich einem Verbindungssteg ein weiterer aufrechtstehender Abweiseschild 47 zur Ausbildung der geschlossenen Vorderfläche und zum Zusammenwirken mit dem Abstreifer 48 (Fig. 7) über eine Schweißverbindung mit den Plattenköpfen 45,46 fest verbunden ist. In dem Plattenkörper 45 der Förder- und Führungsebene B ist an der in Bezug zur Umlaufrichtung U1,U2 des Endlosförderers 10,11 vorlaufenden Seite ein nach unten gerichteter Lagerbolzen 49 eingesetzt und verdrehfest mit dem Plattenkörper 45 verbunden. Oberhalb des Plattenkörpers 46 der als Halteebene für das Halmgut 3 wirkenden Förder- und Führungsebene C befindet sich ein mit dem Plattenkörper 46 einseitig verschraubbares Abdeckblech 50 zur Abdeckung eines beim Durchlauf des Endlosförderers 10,11 durch einen Umlenkbereich erforderlichen Freiraumes zwischen den Plattenköpfen 46 zweier benachbarter Förder- und Führungselemente 25,26. Das Abdeckblech 50 kann (Fig. 16) abgekröpft sein, so daß sich im Umlenkbereich Abdeckbleche benachbarter Förderglieder 25,26 über-

einanderschieben können und insgesamt ein guter Schutz des Förderers 10,11 gegen Verschmutzung auch von oben sichergestellt ist.

Eine besondere Bedeutung für eine störungsfreie Aufnahme und Führung des stengelartigen Erntegutes 3 in den Förder- und Führungselementen 25,26 des Endlosförderers 10,11 kommt der Form und der räumlichen Anordnung von Vorsprüngen 51,52 an den Plattenkörpern 45 in der Förder- und Führungsebene B und von Vorsprüngen 53,54 an den Plattenkörpern 46 in der Förder- und Führungsebene C zu. Bei der in Fig. 5 und 6 dargestellten Ausführungsform befindet sich zwischen den Vorsprüngen 51,52 und 53,54 ein Abstand 55 zur Aufnahme des stengelartigen Erntegutes 3 (sh. Fig. 4 und 6), wobei der Abstand 55 von den einander zugewandten Kanten 56,57,58,59 der Vorsprünge 51,52 und 53,54 begrenzt wird. Wie aus den Fig. 4 und 6 hervorgeht, wird die Frage nach einer zuverlässigen Halterung des stengelartigen Erntegutes 3 in der Lücke 55 hauptsächlich durch die Form und die Anordnung der Kanten 57,58 des Förder- und Führungselementes 25,26 beeinflußt. Deshalb weisen die den Abstand 55 begrenzenden und annähernd parallel zueinander ausgerichteten Kanten 57,58 eine solche Ausrichtung auf, bei der sie, wie in Fig. 6 dargestellt, mit einer durch endseitige Schwenkachsen 60,61 des Förder- und Führungselementes 25,26 führenden Ebene 62 einen Winkel W einschließen, der vorzugsweise in einem Winkelbereich liegt, welcher gleich oder kleiner als 90° ist. Dadurch stellt insbesondere die Kante 57 des Vorsprunges 52 ein Hindernis dar, durch welches ein unbeabsichtigtes Herausfallen des stengelartigen Erntegutes 3 aus der Lücke 55 eines Förder- und Führungselementes 25,26 erschwert wird. Für die Vorsprünge 51,52 des Plattenkörpers 45 in der Förder- und Führungsebene B bietet sich als eine günstige Bauform ein, von einer Förder- und Führungsebene A,B,C aus betrachtet, entgegen der Umlaufrichtung U1,U2 verschobenes Rechteck (Parallelogramm) an, während bei den Vorsprüngen 53,54 des Plattenkörpers 46 der Förder- und Führungsebene C eine in etwa dreieckförmige Bauform bevorzugt wird.

In einer Weiterbildung der Erfindung besteht die Möglichkeit, dem Plattenkörper 45 in der Förder- und Führungsebene B nur einen Vorsprung 52 und dem Plattenkörper 46 in der Förder- und Führungsebene C nur einen Vorsprung 53 zuzuordnen, so daß dann eine von den Kanten 57,58 begrenzte Lücke 55 zur Aufnahme des stengelartigen Erntegutes 3 entsteht, wobei die Kanten 57,58 zumindest annähernd parallel zu einander ausgerichtet sind. Zur Verbesserung der Haltewirkung des stengelartigen Erntegutes 3 in einer Lücke 55 der Förder- und Führungselemente 25,26 ist im Ausführungsbeispiel der Plattenkörper 46 der Förder- und Führungsebene B zu einem Innenbereich 63 des Endlosförderers 10,11 hin rückwärts versetzt angeordnet. Dadurch kann das stengelartige Erntegut 3 ebenfalls eine entgegen der Fahrt- und Arbeitsrichtung F leicht nach hinten geneigte Stellung einnehmen, so daß sich die Schwerpunktslage verändert und deshalb der Stengel aus Erntegut 3 fester in die Lücke 55 eingeklemmt wird. Ebenfalls entsteht mehr Freiraum, der es ermöglicht, daß noch ein weiterer Stengel von Erntegut 3 in die Lücke 55 aufgenommen werden kann. Wie aus den Figuren 5 und 6 weiterhin zu entnehmen ist, weisen die Plattenkörpern 45,46 der Förder- und Führungsebenen B,C bzw. der Haltekörper 39 und der plattenförmigen Teil 44 der Gegenschneiden 32,33 an der in Bezug zur Umlafrichtung U1,U2 des Endlosförderers 10,11 vorlaufenden Seite kreisbogenförmige Segmente 64,65,66,67 auf, während an der in Bezug zur Umlafrichtung U1,U2 nachlaufenden Seite kreisausschnittförmige Aussparungen 68,69,70,71 angebracht sind. Im zusammengefügten Zustand greifen diese kreisbogenförmigen Segmente 64,65,66,67 und die kreisausschnittförmigen Aussparungen 68,69,70,71 mit geringem Spiel ineinander und bewirken zum einen, daß in dem Lagergehäuse 43 untergebrachte Lagerelemente 72 mit einer wirkungsvollen Abdeckung gegen Schmutz geschützt sind, und zum anderen wird dadurch vermieden, daß an den erfindungsgemäßigen Förder- und Führungselementen 25,26 durch vorstehende Kanten Störungen im Ernteablauf durch Einklemmen von Erntegutresten eintreten. Da im Bereich der Förder- und Führungsebene B eine Trennstelle vorgesehen ist,

sind selbstverständlich auch die zur Herstellung einer Verbindung zwischen dem unteren Abschnitt 37 und dem oberen Abschnitt 38 erforderlichen Verbindungsplatten 40 mit entsprechenden kreisbogenförmigen Segmenten und kreisausschnittförmigen Aussparungen versehen.

Die schwenkbewegliche Verbindung 73 (Fig. 5) kommt dadurch zustande, daß ein unterer Abschnitt 37, in dessen Lagergehäuse 43 als abgedichtete, wartungsfreie Wälz- bzw. Rillenkugellager ausgebildete Lagerelemente 72 eingesetzt sind, in einen taschenförmigen Freiraum des unteren Abschnittes 37 eines nachlaufenden Förder- und Führungselementes 25,26 einführbar ist, so daß dann beim Zusammenfügen der Abschnitte 37,38 der Lagerbolzen 49 des oberen Abschnittes 38 Bohrungen 74,75 und damit gleichzeitig die Lagerelemente 72 des unteren Abschnittes des vorlaufenden Förder- und Führungselementes 25,26 durchgreift. Zur Arretierung der Abschnitte 37,38 kann eine nicht dargestellte Schraubverbindung dienen, welche in einer Bohrung 76 der Verbindungsplatte 40 und einer ebenfalls nicht dargestellten Bohrung des Plattenkörpers 45 montiert ist.

Die vorstehende Beschreibung der Förder- und Führungselemente 25,26 sowie die Vergabe der Bezugszeichen bezieht sich auf eine in Fig. 5 veranschaulichte und in Bezug zur Fahrt- und Arbeitsrichtung F an der rechten Maschinenseite des Erntegerätes 1 einsetzbare Ausführungsform. Für ein Erntegerät zum Einsatz an der linken Maschinenseite werden spiegelbildlich ausgebildete Teile mit gleichen Bezugszeichen verwendet.

Wie insbesondere aus Fig. 7 ersichtlich, befinden sich zwischen den Förder- und Führungsebenen A-B und B-C eines jeden Förder- und Führungselementes 25,26 Führungskörper 41,47, die mit einem Abstreifer 42,48 zusammenwirken. Nach der Erfahrung weisen die Führungskörper 41,47 eine solche zu den Abstreifern 42,48

gerichtete Kontur 77,78 auf, daß ein annähernd bewegungsfreies (ruck- und stoßfreies) Abstreifen des stengelartigen Erntegutes 3 vom Endlosförderer 10,11 im Abgabe- und Übergabebereich 14 des Endlosförderers 10,11 an eine Verarbeitungseinrichtung S in der Art eines Häckselaggregates eines Häckslers erreicht werden kann. Dazu ist die den Abstreifern 42,48 zugewandte Kontur 77,78 beispielweise bombiert ausgebildet, wobei die Krümmung der Kontur 77,78 bei einer Betrachtung aus einer der Förder- und Führungsebenen A,B,C der Krümmung der Bewegungsbahn des Endlosförderers 10,11 entlang einer kreisförmigen Bewegungsbahn im Abgabe- und Übergabebereich 14 geführt, so daß folglich auch die Krümmung der Kontur 77,78 kreisförmig ausgeführt ist. Wie weiterhin aus Fig. 7 hervorgeht, sind die Abstreifer 42,48 zu einem Bauteil zusammengefaßt und mittels einer Schraubverbindung 79 gegenüber einer Rahmenbaugruppe 80 der Einzugs- und Fördereinrichtung 4,5 verstellbar ausgebildet.

Die Abstreifer 42,48 sind im Zuführungsbereich 14 der Endlosförderer 10,11 beidseits und symmetrisch zu einer vertikalen Längsmittellebene des Selbstfahrers angeordnet und bilden somit seitliche Führungen für das Erntegut 3 aus, durch die dieses in die Eintrittsöffnung des Häcklers gelenkt wird. Die Abstreifer 42 und 48 überstreichen dabei den Abstand zwischen der unteren Schneidebene A, der darüberliegenden ersten Halteebene B und der oberen zweiten Halteebene C im wesentlichen vollständig. In ihrem rückwärtigen Bereich sind die Abstreifer 42,48 zu einem hochkantstehenden Flachkörper vereinigt, so daß kein Spalt zwischen diesen verbleibt. Erst im vorderen Bereich, in dem die Abstreifer 42,48 an der Vorderfläche 77,78 der Endlosförderer 10,11 angreifen, ist eine Horizontalteilung der Abstreifer 42,48 vorgesehen, um damit den Durchtritt des die untere Halteebene B bildenden Plattenkörpers 45 mit seinen Vorsprüngen 51 und 52 zwischen den Abstreifern 42 und 48 zu ermöglichen.

Die in Fahrtrichtung F vorderen, hochkantstehenden Kantenbereiche der Abstreifer 42,48 sind in dichtem Abstand vor den Abweiseschilden 41,47 angeordnet, so daß diese von den Abstreifern

vollständig geräumt werden. Aufgrund der bombierten Vorderflächen und der dadurch ermöglichten knickfreien Kreisbahn, die die Abweiseschilde 41,47 im Zuführungsbereich 14, in dem diese über einem Umlenkrad bewegt werden, ausbilden, kann der Abstand der vorderen Kanten der Abstreifer 42,48 zu den Abweiseschilden 41,47 konstant gehalten werden. Der Abstand zwischen den Vorderkanten und den Abweiseschilden 41,47 bleibt gleich. Auch wenn die Förderglieder im Umlenkbereich entgegen der Fahrtrichtung geradlinig geführt würden, wäre mit einer dann ausgebildeten planebenen Oberfläche der Abweiseschilde 41,47 eine Konstanthaltung des Abstands zwischen diesen und den Abstreifern 42,48 möglich. Um bessere Abstreifeigenschaften zu erreichen, können die Abstreifer 42,48 federnd gelagert sein. Die Abstreifer 42,48 können in Funktionsstellung arretiert sein. Um eine Wartung zu ermöglichen, muß die Arretierung gelöst werden. Die Abstreifer 42,48 können dann aus der Funktionsstellung herausgeschwenkt werden und beispielsweise vollständig gereinigt werden.

An Stelle einer Arretierung ist auch möglich, die Abstreifer derart federnd zu lagern, daß ein Abklappen der Abstreifer zu Wartungszwecken gegen die Kraft der Feder ermöglicht ist. Die Abstreifer 42,48 bestehen beispielsweise aus Federstahl.

Bei der Häckselarbeit auf dem Feld wird das Erntegerät 1 als Vorsatzgerät 2 für eine Verarbeitungseinrichtung S in der Art eines insbesondere als selbstfahrende Arbeitsmaschine ausgebildeten Häckslers im Ausführungsbeispiel mit jeweils links und rechts von der Mitte des Häcklers im Ausführungsbeispiel mit jeweils links und rechts von der Mitte des Häcklers angeordneten Einzugs- und Fördereinrichtungen in einer bodennahen Arbeits- und Betriebsstellung (sh. Fig. 1) und/oder durch

Schleifkufen oder dergleichen gegenüber dem Erdboden zumindest teilweise abgestützt gefahren. In Fahrt- und Arbeitsrichtung F gesehen sind die einzelnen Endlosförderer 10,11 etwas schräg gestellt, so daß ihre oberen tischförmigen Abdeckungen von vorn unten nach hinten oben zeigen. Die zwei jeweils am äußeren Ende angebrachten Halm- und Pflanzenteller begrenzen die maximale Arbeitsbreite des Erntegerätes 1. Der Endlosförderer 10,11 einer jeden Einzugs- und Fördereinrichtung 4,5 bewegt sich mit einer der Fahrgeschwindigkeit in Umlaufrichtung U1,U2. Dabei wird von den als hakenförmige Gegenschneiden 32,33 ausgebildeten Mitnehmern 31 des Endlosförderers 10,11 stengelartiges Erntegut 3 erfaßt und durch das Zusammenwirken der Gegenschneiden 32,33 mit dem unterhalb des Endlosförderers 10,11 befindlichen Schneidmessers 34 abgeschnitten und sodann von der Lücke 55 zwischen den Vorsprüngen 51,52 und 53,54 der Förder- und Führungselemente 25,26 aufgenommen. Das stengelartige Erntegut 3 befindet sich dann entsprechend den Darstellungen in den Fig. 4 und 6 in einer entgegen der Umlaufrichtung U1,U2 und einer entgegen der Fahrt- und Arbeitsstellung F leicht geneigten Schrägstellung und wird in dieser Stellung quer zur Fahrt- und Arbeitsrichtung F bis in einen Abgabe- und Übergabebereich 14 der Einzugs- und Fördereinrichtung 4,5 gefördert. Über dort angebrachte Abstreifer 42,48 wird das stengelartige Erntegut 3 aus den Lücken 55 der Förder- und Führungselemente 25,26 herausgelöst und kann somit von einer nachfolgenden Verarbeitungseinrichtung in der Art eines Häckselaggregates des Häckslers aufgenommen und gehäckelt werden.

In einem alternativen Ausführungsbeispiel (Fig. 11 bis Fig. 15) sind unterhalb der Umlaufebene der Förderer 10,11 bewegliche Schneidmesser angeordnet, die im Ausführungsbeispiel als rotierbare Scheiben 112,113 ausgebildet sind. Die Scheiben 112,113 sind an den Rahmen 80, gegenüber denen die Endlosförderer 10,11 beweglich sind, ortsfest gelagert. An Stelle von rotierbaren Scheiben kommen auch translatorisch gegeneinander hin und her bewegliche lineare Messer in Betracht. Die

rotierbaren Scheiben 112,113 können bis in den Zuführungsbereich 14, in dem zur Eintrittsöffnung hin gefördert wird, angeordnet sein. Damit sind auch für Halme im Bereich der vertikalen Längsmittellebene des Fahrzeugs noch gleich gute Schnittbedingungen geschaffen.

Die rotierbaren Scheiben 112,113 liegen parallel zur Umlaufebene der Fördereinrichtung 4,5 und sind unmittelbar unterhalb von dieser an den Rahmen 80 angeordnet. Die rotierbaren Scheiben 112,113 sind dabei gegeneinander unter Höhenversatz überlappend gelagert, wobei die Scheiben 112 in einer oberen und die Scheiben 113 in einer unteren Ebene gehalten sind. Die wirksamen Schneidbereiche bilden damit nur einen kleinen Sektor der rotierbaren Scheiben 112,113 aus, so daß in Draufsicht die jeweils wirksamen Schneidbereiche nur eine gewellte Linie zeigen. Damit ist eine Annäherung an eine geradlinige Schneidvorrichtung erreicht. Der Antrieb der Scheiben 112,113 erfolgt über miteinander verzahnte Antriebsräder 127, die unterhalb der rotierbaren Scheiben 112,113 gehalten und dem jeweiligen Rahmen 80 zugeordnet sind. Im Randbereich können die Zahnräder 127 ebenfalls über Umlenkräder, die auch die Endlosförderer 10,11 antreiben, über eine entsprechende Drehzahlübersetzung angetrieben werden. Es ist auch möglich, die Antriebe für die Endlosförderer 10,11 und für die rotierenden Scheiben 112,113 vollständig zu entkoppeln. In jedem Fall ist aufgrund der Anordnung in getrennten Ebenen eine bauliche Entkopplung erreicht, so daß ohne Arbeiten an den Endlosförderern 10,11 die Schneidmesser 112,113 ausgewechselt werden können.

Die Schneidmesser 112,113 können mit hoher Umlaufgeschwindigkeit bewegt werden und im freien Schnitt die Halme 3 schneiden. Auch ist ein Zusammenwirken mit zusätzlichen Schneidmitteln, die in einer unteren, den Schneidmessern 112,113 benachbarten Ebene der Fördereinrichtung 4,5 befindlich sein können, möglich.

In einem verbesserten Ausführungsbeispiel (Fig. 16, Fig. 17) ist ein weiterer Mitnehmer 131 vorgesehen, der dicht oberhalb des Mitnehmers 31 der Schneidebene A angeordnet ist und mit seiner in Umlaufrichtung vorderen Kante im wesentlichen fluchtend über der in Umlaufrichtung vorderen Kante des Mitnehmers 31 steht.

Zwischen den genannten Mitnehmern 31 und 131 befindet sich im Zuführungsbereich 14 eine fest angeordnete Gegenschneide 132 (Fig. 18), die in dichtem Abstand von den Mitnehmern 31 und 131 unter- bzw. überlaufen wird. Dabei kommt es zu einer Zerschneidung von den Mitnehmern 31 und 131 anhaftenden Pflanzenteilen, insbesondere Fasern von beispielsweise welken Blättern. Auf diese Weise ist verhindert, daß derartige Fasern sich um die Mitnehmer 31, 131 wickeln und dann die Schneid- und Führungsfähigkeit derartiger Mitnehmer einschränken. Der Mitnehmer 131 kann einwärts weisende Fortsätze 133 aufweisen, mit denen er in Ausnehmungen des Abweiseschildes 41 gehalten und rückseitig mit diesem verschweißt ist, so daß die Vorderseite exakt plattenförmig und planeben und im Übergang zu dem Abweiseschild 41 rechtwinklig stehend ausgeführt werden kann, was sehr geringe Abstände zu der festen Gegenschneide 132 und dem Abstreifer 42 ermöglicht.

Ansprüche

1. Erntegerät (1) zum Ernten von Mais oder dergleichen stengelartigem Erntegut, wobei das Erntegerät zumindest einen umlaufenden Endlosförderer (10;11) für aufgenommenes Erntegut umfaßt, der endseitig einen Zuführungsbereich (14) des Ernteguts zu einer Eintrittsöffnung einer Weiterverarbeitungseinrichtung, insbesondere eines Häcklers, ausbildet, wobei der Endlosförderer gelenkig aneinander gehaltene Förderglieder (25;26) umfaßt und zumindest eine untere, auswärts weisende Schneidmittel umfassende Schneidebene (A) und zumindest eine darüberliegende, auswärts weisende Haltemittel umfassende Halteebene (B;C) für die Ernteguthalme aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß eine den Schneid- und Haltemitteln zugewandte Vorderseite (77;78) des Endlosförderers (10;11) im wesentlichen geschlossen ausgebildet ist.
2. Erntegerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Endlosförderer (10;11) eine untere Schneidebene (A) und zwei darüberliegende, jeweils mit Haltemitteln für das Halmgut versehene Halteebenen (B;C) aufweist.
3. Erntegerät nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Haltemittel (53;54) der oberen Halteebene (C) gegenüber den Haltemitteln (51;52) der unteren Halteebene (B) im Bereich des Arbeitstrums des Endlosförderers (10;11) entgegen der Fahrtrichtung (F) versetzt sind.
4. Erntegerät nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Förderglieder (25;26) des Endlosförderers (10;11) jeweils einstückig oder durch fest miteinander verbundene Teile gebildet sind.

5. Erntegerät nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß zur Bildung der geschlossenen Vorderfläche der jeweiligen Förderglieder (25;26) ein einen Bestandteil des Förderglieds (25;26) ausbildender erster Abweiseschild (41) zwischen der Schneideebene (A) und der ersten Halteebene (B) und ein zweiter Abweiseschild (47) zwischen der ersten (B) und der zweiten Halteebene (C) vorgesehen sind.
6. Erntegerät nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Abweiseschilde (41;47) sich zwischen Gelenkachsen (60;61) der jeweiligen Förderglieder erstrecken.
7. Erntegerät nach einem der Ansprüche 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Abweiseschilde (41;47) eine bombierte Form haben und die Abweiseschilde (41;47) benachbarter Förderglieder (25;26) im Zuführungsbereich (14), in dem eine Umlenkung des Endlosförderers (10;11) erfolgt, eine in Draufsicht im wesentlichen geschlossene, knickfreie Bahnkurve ausbilden.
8. Erntegerät nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Endlosförderer (10;11) in einem Rahmen gehalten ist, wobei dem Rahmen ein Schneidmesser (34) zugeordnet ist, gegenüber dem der Endlosförderer (10;11) relativbeweglich ist.
9. Erntegerät nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Endlosförderer (10;11) in seiner Schneideebene (A) einen unteren Mitnehmer (32;33) aufweist, der als Gegenschneide mit dem Schneidmesser (34) zusammenwirkt.
10. Erntegerät nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der geschlossenen Vorderfläche des Endlosförderers (10;11) zumindest ein Ab-

streifer (42;48) zugeordnet ist, gegenüber dem der Endlosförderer relativbeweglich ist.

11. Erntegerät nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß der oder die Abstreifer (42;48) im Zuführungsbereich (14) des Endlosförderers (10;11) angeordnet ist oder sind.

12. Erntegerät nach einem der Ansprüche 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß der oder die Abstreifer (42;48) als im wesentlichen hochkant stehende, starre Körper ausgebildet sind, die jeweils zwischen zwei Schneid- und/oder Halteebenen (A;B;C) des Endlosförderers angeordnet sind.

13. Erntegerät nach einem der Ansprüche 10 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß der oder die Abstreifer (42;48) den Abstand zwischen einer Schneid- (A) und einer Halteebene (B) und/oder zwischen zwei Halteebenen (B;C) im wesentlichen vollständig überstreichen.

14. Erntegerät nach einem der Ansprüche 10 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstreifer (42;48) im Bereich der Zuführung (14) gehalten ist und sich mit seinem freien Ende sich im wesentlichen in Fahrtrichtung (F) vorwärts erstreckt und in den gekrümmten Umlenkungsbereich des Endlosförderers (10;11) eingreift.

15. Erntegerät nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß Abstreifer (42;48) beidseits einer Eintrittsöffnung für ein Weiterverarbeitungsgerät angeordnet sind und seitliche Führungsflächen für das Erntegut bilden.

16. Erntegerät nach einem der Ansprüche 10 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Abstreifer (42;48) für zwei übereinanderliegende Abweiseschilde (41;47) zu einem Bauteil zusammengefaßt sind.
17. Erntegerät nach einem der Ansprüche 10 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Abstreifer (42;48) aus Federstahl bestehen.
18. Erntegerät nach einem der Ansprüche 10 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Abstreifer (42;48) durch federnde Lagerung nachgiebig abgestützt sind.
19. Erntegerät nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß eine erste Halteebene (B) des Endlosförderers dadurch gebildet ist, daß jedes Förderglied (10;11) in der Halteebene (B) zumindest einen Mitnehmer (51;52) aufweist, der Teil eines in der Förder- und Führungsebene liegenden Plattenkörpers (45) ist, wobei der Plattenkörper (45) wenigstens einen quer zur Umlaufrichtung (U1;U2) des Endlosförderers (10;11) nach außen abstehenden Vorsprung aufweist, der den Mitnehmer (51;52) ausbildet.
20. Erntegerät nach einem der Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß eine zweite Halteebene (C) des Endlosförderers (10;11) dadurch gebildet ist, daß jedes Förderglied (25;26) in der Halteebene (C) zumindest einen Mitnehmer (53;54) aufweist, der Teil eines in der Förder- und Führungsebene liegenden Plattenkörpers (46) ist, wobei der Plattenkörper (46) wenigstens einen quer zur Umlaufrichtung (U1;U2) des Endlosförderers (10;11) nach außen abstehenden Vorsprung aufweist, der den Mitnehmer (53;54) ausbildet.

21. Erntegerät nach einem der Ansprüche 19 oder 20, dadurch gekennzeichnet, daß ein Plattenkörper (45;46) zwei nach vorne abstehende Vorsprünge (51,52;53,54) aufweist.

22. Erntegerät nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den Vorsprüngen (51,52;53,54) eines jeden Plattenkörpers (45;46) und den Vorsprüngen (52,51;54,53) eines jeweils in derselben Ebene (B;C) liegenden benachbarten Plattenkörpers (45;46) annähernd gleich große Abstände gebildet sind.

23. Erntegerät nach einem der Ansprüche 19 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß die Plattenkörper (45;46) der Halteebenen (B;C) jeweils zwei Vorsprünge (51,52) und (53,54) aufweisen.

24. Erntegerät nach einem der Ansprüche 19 bis 23, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorsprünge (51;52) zumindest einer Halteebene (45) als parallelogrammatisch erstreckte Flachkörper ausgebildet sind.

25. Erntegerät nach einem der Ansprüche 19 bis 24, dadurch gekennzeichnet, daß Vorsprünge (53;54) sich entgegen der Fahrtrichtung (F) erweitern und somit der Abstand (55) zwischen den Vorsprüngen (53;54) im Bereich des Arbeitstrums (18) entgegen der Fahrtrichtung (F) abnimmt.

26. Erntegerät nach einem der Ansprüche 19 bis 25, dadurch gekennzeichnet, daß in einer unteren Halteebene (B) im wesentlichen parallelogrammiformige (51;52) und in einer oberen Halteebene (C) dreiecksförmige Vorsprünge (53;54) der Plattenkörper (45;46) ausgebildet sind und die abgemähten Halme (3) in dem spitzen Winkel (W) zwischen dem parallelogrammiformigen Vorsprung (51;52) und der Vorderkante (45a) des Plattenkörpers (45) einerseits und andererseits in dem Win-

kel zwischen dem dreieckförmigen Vorsprung (53;54) und der Vorderkante (46a) des Plattenkörpers (46) der oberen Halteebene (C) halterbar ist.

27. Erntegerät nach Anspruch 26, dadurch gekennzeichnet, daß der durch die als Halteteile wirkenden Vorsprünge (51,52;53,54) der genannten Halteebenen (B;C) gebildete Aufnahmerraum (55) für die abgemähten Hälme (3) sich entgegen der Fahrtrichtung (F) verengt.

28. Erntegerät nach einem der Ansprüche 19 bis 27, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorderkante (45a;46a) der Plattenkörper (45;46) zwischen den Vorsprüngen (51,52;53,54) im wesentlichen kreisbogenförmig ausgebildet ist.

29. Erntegerät nach einem der Ansprüche 19 bis 28, dadurch gekennzeichnet, daß die Plattenkörper (45;46) jeweils parallel zur Umlaufrichtung (U1;U2) einenends eine im wesentlichen kreisbogenförmige Erweiterung (64;65) und anderenends eine komplementäre Ausnehmung (68;69) aufweisen, wobei Plattenkörper (45;46) benachbarter Förderglieder (25;26) im zusammengesetzten Zustand mit geringem Spiel ineinander greifen.

30. Erntegerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein den als Gegenschneide ausgebildeten Mitnehmer (31) tragender Plattenkörper (44) parallel zur Umlaufrichtung (U1;U2) ebenfalls einenends ein kreisbogenförmiges Segment (66;67) und anderenends eine komplementäre Ausnehmung (70) aufweist und benachbarte Plattenkörper (44) mit geringem Spiel ineinander greifen.

31. Erntegerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Krümmung der Abweiseschilde (41;47) ebenso wie die Krümmung

der Vorderkante (44a;45a;46a) der Plattenkörper (44;45;46) kreisbogenförmig (64) ausgebildet ist.

32. Erntegerät nach Anspruch 28, dadurch gekennzeichnet, daß der Krümmungsradius dem Radius eines nahe dem Zuführungsbereich (14) des Endlosförderers (10;11) an die Verarbeitungseinrichtung angeordneten Umlenk- oder Antriebsrades im wesentlichen entspricht.
33. Erntegerät nach einem der Ansprüche 1 bis 30, dadurch gekennzeichnet, daß jedes Förderglied (25;26) des Endlosförderers (10;11) aus zwei Abschnitten (37;38) zusammensetz- und arretierbar ist.
34. Erntegerät nach einem der Ansprüche 1 bis 33, dadurch gekennzeichnet, daß benachbarte Förderglieder (25;26) eine schwenkbeweglich ausgebildete Verbindung (73) aufweisen.
35. Erntegerät nach Anspruch 34, dadurch gekennzeichnet, daß die schwenkbewegliche Verbindung (73) zwischen benachbarten Fördergliedern (25;26) über einen dem oberen Abschnitt (38) zugeordneten Lagerbolzen (49) und ein den Lagerbolzen aufnehmendes Lagerauge (43) des unteren Abschnitts (37) eines benachbarten Förderglieds (25;26) herstellbar ist.
36. Erntegerät nach Anspruch 35, dadurch gekennzeichnet, daß als Lagerungen (72) der schwenkbeweglichen Verbindungen (73) abgedichtete Wälzlager oder Rillenkugellager vorgesehen sind.

37. Erntegerät nach einem der Ansprüche 1 bis 36, dadurch gekennzeichnet, daß die kreisbogenförmigen Segmente (64;66;67) der Plattenkörper (44;45;46) eine Abdeckung der Lagerungen (72) bilden.
38. Erntegerät nach einem der Ansprüche 33 bis 37, dadurch gekennzeichnet, daß die Abschnitte (37;38) eines Förderglieds (25;26) miteinander verschraubt sind.
39. Erntegerät nach einem der Ansprüche 33 bis 38, dadurch gekennzeichnet, daß der obere Abschnitt (38) die Plattenkörper (45;46) mit den die Halteebenen bildenden Vorsprüngen (51;52;53;54) und dem dazwischenliegenden Abweiseschild (47) umfaßt.
40. Erntegerät nach einem der Ansprüche 33 bis 39, dadurch gekennzeichnet, daß der untere Abschnitt (37) die als Mitnehmer ausgebildeten Gegenschneiden (31) und einen weiteren Abweiseschild (41) umfaßt.
41. Erntegerät nach einem der Ansprüche 1 bis 40, dadurch gekennzeichnet, daß der Endlosförderer (10;11) an den Fördergliedern (25;26) Ansätze zum Angreifen eines Antriebs aufweist.
42. Erntegerät nach Anspruch 41, dadurch gekennzeichnet, daß die Ansätze von das Lagerauge ausbildenden Hülsenkörpern (43) gebildet sind.
43. Erntegerät nach Anspruch 42, dadurch gekennzeichnet, daß zum Antrieb des Endlosförderers (10;11) zumindest zwei einander gegenüberliegende Umlenkräder vorgesehen sind, die an den Ansätzen (43) angreifen und den Umlauf der Förderglieder (25;26) bewirken.

44. Erntegerät nach Anspruch 43, dadurch gekennzeichnet, daß ein Antriebsrad des Endlosförderers dem Zuführungsbereich (14) zugeordnet ist und im Bereich der Zuführung (14) an die Weiterverarbeitungseinrichtung eine Umlenkung des Endlosförderers (10;11) erfolgt.
45. Erntegerät nach einem der Ansprüche 1 bis 44, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich des Antriebsrades des Endlosförderers (10;11) um die Drehachse (12.1;13.1) rotierend antreibbare Zusatzförderer anbringbar sind,
46. Erntegerät nach einem der Ansprüche 1 bis 45, dadurch gekennzeichnet, daß die Förderglieder (25;26) des Endlosförderers (10;11) bei ihrer Bewegung zwischen den Antriebs- und Umlenkrä dern geführt sind.
47. Erntegerät nach einem der Ansprüche 1 bis 46, dadurch gekennzeichnet, daß die Förderglieder (25;26) rückseitig mit einem parallel zur Umlaufrichtung (U1;U2) ausgerichteten und in eine entsprechende Ausnehmung (30;130) einer Führungsleiste (28;128) eingreifenden Eingriffsmittel (29;129) versehen sind.
48. Erntegerät nach Anspruch 47, dadurch gekennzeichnet, daß das Eingriffsmittel (129) durch einen aufwärts gerichteten Zapfen gebildet ist, der ein Gleit- oder Wälzlager zu seiner Führung in der Ausnehmung (130) aufweist.
49. Erntegerät nach einem der Ansprüche 1 bis 48, dadurch gekennzeichnet, daß zwei seitwärts auswärts weisende und im wesentlichen im Betrieb fluchtend nebeneinanderliegende Endlosförderer (10;11) vorgesehen sind.

50. Erntegerät nach einem der Ansprüche 1 bis 49, dadurch gekennzeichnet, daß jedem Rahmen, der den Endlosförderer trägt, Blatt- und Pflanzenheber (15) zugeordnet sind und dieser jeweils eine pyramidenförmige Teilerspitze (16) umfaßt.
51. Erntegerät nach Anspruch 50, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Teiler spitze (16) ein Führungsbügel (17) zugeordnet ist, der einen im wesentlichen in Förderrichtung (U1;U2) weisenden Ausleger umfaßt.
52. Erntegerät nach Anspruch 51, dadurch gekennzeichnet, daß sich der Ausle ger bis an den nächsten Blatt- und Pflanzenheber (15) heranerstreckt.
53. Erntegerät nach einem der Ansprüche 51 oder 52, dadurch gekennzeichnet, daß der Führungsbügel (17) federnd gelagert ist.
54. Erntegerät nach Anspruch 53, dadurch gekennzeichnet, daß durch die Feder kraft der Führungsbügel (17) zur Ausbildung eines zwischen diesem und dem Arbeitstrum (18) des Endlosförderers (10;11) gebildeten Förderkanals für das Halm gut (3) entgegen der Fahrtrichtung (F) vorgespannt ist.
55. Erntegerät nach einem der Ansprüche 1 bis 54, dadurch gekennzeichnet, daß unterhalb der Endlosförderer bewegliche, von den Endlosförderern getrennte Schneidmesser (112;113) angeordnet sind.
56. Erntegerät nach Anspruch 55, dadurch gekennzeichnet, daß die beweglichen Schneidmesser (112;113) als rotierbare Scheiben ausgebildet und in einer unmittel bar unterhalb der Bewegungsebene der Endlosförderer und parallel zu deren Bewegungsbahn befindlichen Ebene angeordnet sind.

57. Erntegerät nach Anspruch 56, dadurch gekennzeichnet, daß die Endlosförderer mit ihrem Arbeitstrum einen quer zur Fahrtrichtung (F) verlaufenden Förderbereich überstreichen und die rotierenden Schneidmesser (112;113) nebeneinander gestaffelt unterhalb dieses Förderbereichs angeordnet sind.
58. Erntegerät nach einem der Ansprüche 55 bis 57, dadurch gekennzeichnet, daß die Förderglieder in einer unteren Ebene mit den rotierbaren Schneidmesser (112;113) zusammenwirkende Schneidmittel aufweisen.
59. Erntegerät nach einem der Ansprüche 55 bis 57, dadurch gekennzeichnet, daß die rotierbaren Schneidmesser (112;113) das Erntegut (3) im freien Schnitt abschneiden.
60. Erntegerät nach einem der Ansprüche 55 bis 59, dadurch gekennzeichnet, daß die rotierbaren Schneidmesser (112;113) gegenüber die Endlosförderer (10;11) haltenden Rahmen (110;111) ortsfest gelagert sind.
61. Erntegerät nach Anspruch 60, dadurch gekennzeichnet, daß die rotierbaren Schneidmesser (112;113) in zwei Ebenen verlaufen und gegeneinander unter Höhenversatz überlappend gelagert sind.
62. Erntegerät nach einem der Ansprüche 1 bis 61, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich der Zuführung (14) eine feste Gegenschneide (132) vorgesehen ist, die im Betrieb von dem Mitnehmer (31) der Schneldebene (A) in dichtem Abstand unter- und von einem parallel über dem Mitnehmer (31) liegenden weiteren Mitnehmer (131) in dichtem Abstand überlaufen wird.

63. Erntegerät nach Anspruch 61, dadurch gekennzeichnet, daß der obere Mitnehmer (131) mittels den Abweiseschild (41) durchgreifenden und rückseitig befestigten Vorsprüngen (133) an den Fördergliedern (25;26) der Förderer (10,11) festgelegt ist.

Zusammenfassung

Ein Erntegerät (1) zum Ernten von Mais oder dergleichen stielartigem Erntegut, wobei das Erntegerät zumindest einen umlaufenden Endlosförderer (10;11) für aufgenommenes Erntegut umfaßt, der endseitig einen Zuführungsbereich (14) des Ernteguts zu einer Eintrittsöffnung einer Weiterverarbeitungseinrichtung, insbesondere eines Häcklers, ausbildet, wobei der Endlosförderer gelenkig aneinander gehaltene Förderglieder (25;26) umfaßt und zumindest eine untere, auswärts weisende Schneidmittel umfassende Schneidebene (A) und zumindest eine darüberliegende, auswärts weisende Haltemittel umfassende Halteebene (B;C) für die Ernguthalme aufweist, wird so ausgebildet, daß eine den Schneid- und Haltemitteln zugewandte Vorderseite (77;78) des Endlosförderers (10;11) im wesentlichen geschlossen ausgebildet ist (Fig. 3).